Ueber Streptokokken in faulendem Thierblute

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr. Paul von Baumgarten

o. ö. Professor der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie und Vorstand des pathologischen Institutes

der medicinischen Facultät der Universität Tübingen

vorgelegt von

Paul Gelbrich

aus Chemnitz.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Tübingen 1896.

Braunschweig

Druck von Albert Limbach, G. m. b. H.

Seiner theuren Mutter

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552309_0152

Der berühmte Chirurg Billroth hat die Erfahrung gemacht, dass „besonders mit Blut vermischtes, sich zersetzendes Wundsecret es ist, welches Erysipelas erzeugt". Da nun Baumgarten [12] beobachtet hatte, dass sich im faulenden Blut häufig Streptokokken entwickeln, welche sich morphologisch in keiner Weise von den Kettenkokken des Erysipels oder des Eiters unterscheiden lassen, so erhob sich die Frage, ob die Streptokokken des faulenden Blutes mit den Erysipel- oder Eiterkokken als identisch zu betrachten seien. Die Beantwortung dieser Frage war bisher noch nicht in Angriff genommen worden. Herr Professor v. Baumgarten gab mir die Anregung, Untersuchungen darüber anzustellen.

Die Arbeit wurde in folgender Weise ausgeführt:

Aus dem hiesigen Schlacht- und Viehhofe entnahm ich von eben getödteten Thieren (Schweinen, Rindern und Schafen) zu verschiedenen Zeiten Blut in Erlenmeyer'schen Kölbchen, die, durch einen Wattepfropf verschlossen, jedesmal eben vorher über 12 Stunden in einem Heissluftofen sterilisirt worden waren. Das Blut selbst erhielt ich in der grossen und unheizbaren (s. u.) Schlachthalle des Tübinger Schlacht- und Viehhofes durch einfaches Untertauchen der Kölbchen nach Entfernung des verschliessenden Wattebausches in dort aufgestellten und mit gerührtem Blute gefüllten hölzernen Kübeln.

Die Kölbchen wurden darauf sofort wieder mit ihrem Wattepfropfen verschlossen, um dann theils bis zur Entnahme einer ersten Menge Blutes behufs Anfertigung eines Präparates geschlossen zu bleiben, theils nochmals in einem Zimmer über einige Minuten bis zu 3 Stunden geöffnet zu werden. Dieses Zimmer war meistens das Laboratorium des Institutes, in drei Fällen das Restaurationszimmer des Schlacht- und Viehhofes.

Nachdem die so geöffneten Kölbchen danach wiederum mit ihrem Wattepfropfen verschlossen worden waren, konnte ich jedesmal bereits nach 24 Stunden, während welcher die Kölbchen theils im Zimmer, theils im Brutschranke von 20° C. oder 37° C. sich befunden hatten, durch Entnahme einer gewissen Menge Blutes mittelst einer eben ausgeglühten Platinöse und Anfertigung eines Deckglaspräparates, unter Anwendung der Färbung mit Löffler's alkalischem Methylenblau oder 1procentiger wässeriger Gentianaviolettlösung das Vorhandensein von Ketten-

kokken in dem Blute nachweisen; und zwar fanden sich Ketten von 4, 6, 10 bis zu 120 Gliedern und darüber, in allen Variationen, gewöhnlich die einzelnen, die Kette zusammensetzenden kleinen Kokken nicht ganz rund, d. h. an den Berührungsstellen abgeplattet, und fast stets in Abtheilungen zu je 2 und 2 gelagert; die ganze Kette gewöhnlich weniger geschlängelt, als lang ausgezogen; nur an beiden Enden etwas nach einwärts gebogen.

Die längsten Ketten fanden sich etwa vom dritten Tage ab, wenn das Blut bei gewöhnlicher Zimmertemperatur gehalten worden war (nicht bei Brutschranktemperatur) und das Kölbchen vorher nur etwa 5 Minuten geöffnet im Zimmer gestanden hatte, und zahlreicher ausserdem im Schweineblute, als im Rinder- oder Schafblute, so dass ich fortan nur mit Schweineblut arbeitete; desgleichen fanden sich überhaupt entschieden sowohl mehr, als auch längere Ketten im Frühjahr und Sommer, als im Winter, weshalb ich auch oben die Nichtheizbarkeit der Schlachthalle ausdrücklich hervorhob; denn ich konnte auch in den Kölbchen, welche seit ihrer Füllung mit Blut nicht wieder geöffnet worden waren, jene verschiedenen Variationen in der Länge der Ketten nachweisen.

Es würde mich nun zu weit führen, wenn ich jedes solche Deckglaspräparat von faulendem Thierblute, welches neben diesen Kettenkokken noch eine Unzahl anderer mikrobieller Elemente aufweist, genau beschreiben wollte. Nur den einen, wohl zufälligen Befund möchte ich dabei notiren, dass ich nämlich das Auftreten kokkenartiger Gebilde jedesmal früher beobachten konnte, als dasjenige von Stäbchen.

Gemäss meines Themas beschränkte ich mich daher auch darauf, diese constatirten Kettenkokken in Reincultur zu erlangen, unbekümmert um alle anderen bacteriellen Elemente.

Dies musste geschehen durch das Koch'sche Plattenverfahren. Da sich Gelatine dabei als ungünstig erwies, indem sie nach kurzer Zeit durch die Mikroorganismen des Blutes verflüssigt wurde, so benutzte ich zunächst gewöhnliches Agar als Material für die Platten.

Gewöhnlich legte ich mit einer Platinöse Blut ein Original und zwei Verdünnungen an. Die Platten wurden im Brutschranke bei einer Dauertemperatur von 37° C. gehalten, und es zeigte sich bereits nach 24 Stunden ein deutliches Wachsthum der verschiedenartigsten Colonien, das sich noch deutlicher am nächsten Tage ausprägte.

Ich richtete nun meine Aufmerksamkeit nur auf solche Colonien, die das mir bekannte typische Streptokokken-Wachsthum auf Agarplatten am besten wiederspiegelten. Zudem hatte ich mir aus der Sammlung des Institutes Reinculturen von Streptococcus pyogenes auf Agarplatten ausgegossen.

Colonien vom Aussehen typischer Streptokokken-Colonien gab es aber nun auf den Platten eine ganze Menge, bei denen das Deckglaspräparat zweifelsohne das Nichtvorhandensein von Streptokokken feststellte, so dass es mir nur ein einziges Mal gelang, wirkliche Streptokokken von einer Colonie in Bouillon abzuzüchten, nachdem das Deckglaspräparat dieser Colonie die Annahme, dass ich Streptokokken vor mir hatte, bestätigt hatte (s. unten).

Weit besser gestalteten sich hingegen die Verhältnisse, als ich, nach manchen anderen vergeblichen Versuchen, dem Agar, aus welchem die Platten gegossen wurden, vorher etwas Carbolsäure zusetzte, so dass ein 0,5procentiges Carbol-Agar entstand.

Auf diesem Carbol-Agar ging nun allerdings das Wachsthum der Colonieen in den Platten trotz Brutschranktemperatur von 37° C. beträchtlich langsamer vor sich, so dass erst nach etwa zweimal 24 Stunden makroskopisch ein solches überhaupt sichtbar ward, dafür aber zeigten fast sämmtliche entstandenen Colonieen die Form des Streptokokkenwachsthums, und waren in der That auch Streptokokkencolonieen, wie sich durch Deckglaspräparat und nachfolgendes Abimpfen auf Bouillon feststellen liess.

Allerdings zeigten die Deckglaspräparate, die ich durch Betupfen der betreffenden Colonie mit dem Platinspatel und unter Färbung, am besten mit 1procentiger wässeriger Gentianaviolettlösung, erhielt, nicht immer mit absoluter Deutlichkeit die Kettenanordnung, da die Kokken mehr in einem grossen Haufen lagen; doch recht oft konnte man auch trotzdem an einzelnen Stellen eine ausgesprochene Neigung zur Kettenbildung wahrnehmen. Den directen Beweis lieferte mir jedenfalls dann die Bouilloncultur, in der ja, wie auch v. Lingelsheim [1, 2] experimentell gefunden hat, sich das „charakteristische Kettenwachsthum zu vollster Deutlichkeit entfaltet".

Die direct von den Colonieen der Carbol-Agarplatten gewonnenen Deckglaspräparate, wie auch ein solches von der einen oben beschriebenen Colonie der gewöhnlichen Agarplatte, zeigten übereinstimmend folgenden Befund:

„Kokken, meist in Haufen liegend, an denen hier und da eine Kettenanordnung angedeutet erscheint. Wenige isolirte Kettchen bis zu 6 Gliedern. Hier und da Diplo- und Einzelkokken. Letztere ganz rund, die Diplo- und Kettenkokken an den gegenseitigen Berührungsstellen abgeplattet".

Anders dagegen die Präparate der Bouillonculturen. Die von den Carbolplatten abgeimpften Röhrchen zeigten übereinstimmend folgenden Befund:

„Kokken in Kettenanordnung von 4, 6 und 8 Gliedern; recht

häufig auch die Ketten zu Häufchen oder Conglomeraten zusammengeballt, an denen gleichwohl meistens die Zusammensetzung aus Ketten deutlich scheint; in den Ketten selbst die Kokken immer zu 2 und 2 gelagert, an den Berührungsstellen abgeplattet. Daneben Diplo- und Einzelkokken; letztere ganz rund".

In dem einen Falle dagegen, wo es mir gelang, von der gewöhnlichen Agarplatte eine Colonie Streptokokken zu entnehmen und auf Bouillon zu überimpfen, zeigten die Deckglaspräparate vom Niederschlage dieser Bouillon:

„Nur ganz vereinzelt Diplo- oder runde Einzelkokken, meistens schöne lange, stets einzeln liegende Ketten bis zu 30 Gliedern, die deutlich zu 2 und 2 mit den breiteren Seiten aneinander gelagert sind".

Da es mir nun niemals gelang, Ketten von dieser Länge von einer Colonie auf einer Carbolplatte, selbst nicht nach Verimpfung auf Bouillon, nachzuweisen, so glaube ich mich zu dem Schlusse berechtigt, dass das Carbol, selbst in dieser grossen Verdünnung (5 pro mille), doch noch einen Einfluss auf das Wachsthum der Streptokokken auf künstlichen Nährböden ausübt, indem es

1. das Auftreten der Colonieen selbst im Brutschranke verzögert (s. oben) und

2. nur kürzere Ketten sich bilden lässt.

Dass diese Verdünnung gegen die meisten anderen Mikrobien des faulenden Blutes bereits als ausreichendes Desinficiens resp. Kolysepticum wirkt, geht aus dem oben Gesagten hervor.

Sonach hätte ich also, wenn ich der von v. Lingelsheim [3] und Behring [8] vorgeschlagenen Eintheilung der Streptokokken in longi und breves vorläufig einmal noch folgen wollte, gleich beide Arten dieser Mikrobien vor mir gehabt:

I. von der gewöhnlichen Agarplatte gezüchtet einen Streptococcus longus,

II. von den Carbolplatten übereinstimmend gezüchtet einen Streptococcus brevis!

Wie verhielten sich nun aber diese beiden Arten betreffs ihres Wachsthums auf künstlichen Nährböden im Vergleiche zu den von v. Lingelsheim mitgetheilten Untersuchungen?

Bleiben wir zunächst bei der Bouilloncultur stehen.

Verwendete ich da die gewöhnliche Nährbouillon, so hätte dieselbe nach v. Lingelsheim durch den Streptococcus brevis diffus getrübt, von longus hingegen ganz klar gelassen werden müssen. Nicht so bei mir. Hier erzeugte bereits nach 24 Stunden mein Streptococcus brevis sowohl, wie mein longus, regelmässig eine ganz leichte Trübung des Substrates, die sich nur durch Vergleichung mit einem unbeschickten

„Controlröhrchen“ überhaupt feststellen liess und innerhalb der nächsten Tage und Wochen weder zu- noch abnahm!

Ebenso wenig konnte ich betreffs der bacteriellen Niederschläge eine deutliche Differenz finden; nur bisweilen schien der Streptococcus longus eine mehr oder weniger deutliche concentrische Schichtung seines Bodensatzes erkennen zu lassen, die ich beim Streptococcus brevis nie beobachten konnte; indessen war auch dieses Zeichen keineswegs constant. Beim Schütteln erhoben sich beide Arten als mehr oder minder dicker, schleimiger, grau-weisslicher, korkzieherartig sich aufwindender Faden, der sich dann zertheilte, ohne die Bouillon merklich stärker zu trüben und sich bereits nach wenigen Minuten wieder als Niederschlag am Boden des Reagenzgläschens niedersetzte.

Soweit das Verhalten meiner Streptokokken in gewöhnlicher Nährbouillon. Ich bemerke übrigens, dass sich eine zum Vergleiche angelegte Bouilloncultur des Streptococcus pyogenes der Institutssammlung ganz ebenso verhielt.

Anders dagegen, wenn ich nach dem Vorgange von v. Lingelsheim, Waldvogel [4] u. A. den Alkaligehalt dieses Nährsubstrates vergrösserte, indem ich auf jedes Röhrchen, welches etwa 6 cbcm Bouillon enthielt, vor dem Sterilisiren 1 Tropfen einer Lösung von

10 cbcm Normalnatronlauge,
90 cbcm aq. destill.

zusetzte.

Die hierin gezüchteten Streptokokken zeigten jetzt augenfällig das von v. Lingelsheim beschriebene differente Wachsthum. Der Streptococcus brevis trübte diese Art Bouillon diffus, der longus liess sie klar!

Einen weiteren Unterschied zeigten dann ferner auch die Niederschläge dieser Bouillonculturen in deutlicher Weise. Während nämlich der Niederschlag der getrübten Bouilloncultur, der „Streptococcus brevis“, sich beim Schütteln als eine mehr graulich-weisse, schleimig-fadenziehende Wolke erhob, geschah dies beim „longus“ als mehr gelblich-weisse Wolke, die nicht schleimig war, sondern deutlich sich aus kleinen und kleinsten Bröckeln zusammensetzte. (Ganz ebenso wie der „longus“ wuchs der zum Vergleiche auf eine solche NaOH-Bouillon übertragene Streptococcus pyogenes der Sammlung.) Recht häufig konnte ich dabei und zwar nur beim „Streptococcus longus“ auch das von Knorr [7] beobachtete Wachsthum in Gestalt dicker, weisslich-gelber Flocken an der Wand des Reagenzröhrchens constatiren und zwar, wie ich glaube annehmen zu dürfen, namentlich, wenn die Röhrchen von vornherein etwas schief im Brutschranke gestanden hatten, so dass

die Flocken, dem Gesetze der Schwere folgend, an das Glas sich anlegen konnten. Durch Schütteln liessen sie sich, wie bei Knorr, nur schwer ablösen.

Hatten wir also hier einen Unterschied im äusseren Aussehen der Bouillonculturen, je nachdem, ob denselben etwas Natronlauge zugesetzt war, oder nicht, so zeigten die Deckglaspräparate dieser Culturen keinen Unterschied von den oben beschriebenen Präparaten der gewöhnlichen Bouillonculturen, d. h. in der getrübten Bouillon fanden sich kurze Ketten mit Neigung zur Conglomeratbildung, in der klar gebliebenen Bouillon lange Ketten, immer einzeln gelagert.

Hiernach stossen wir auf einen weiteren Unterschied zwischen „Streptococcus brevis" und „Streptococus longus", auf den auch v. Lingelsheim hingewiesen hat, nämlich hinsichtlich der Conglomeratbildung, nur mit gerade entgegengesetztem Verhalten. Bei v. Lingelsheim hat der Streptococcus longus die Neigung, Conglomerate zu bilden, bei mir der brevis; bei ihm finden sich die Conglomerate namentlich in denjenigen Bouillonculturen des Streptococcus longus, welche schon makroskopisch als „mehr oder minder consistente Flöckchen oder Bröckel" wuchsen, bei mir gerade in den anderen, deren Niederschlag zähschleimig war, so dass also da wohl noch andere Verhältnisse mitspielen dürften, deren Untersuchung nicht Zweck meiner Aufgabe sein kann.

Beiläufig erwähne ich, dass auch die Erfahrungen von Felix Marot [5] sich nicht ganz mit denen von v. Lingelsheim decken, und dass Alessandro Pasquale [6] nach längeren Untersuchungen sogar direct behauptet: „eine Trennung von Steptokokken, wie sie v. Lingelsheim vorgeschlagen habe, nach Arten, sei überhaupt nicht möglich".

Wenn ich nun auch diese letztere Ansicht nicht als vollständig erwiesen ansehen möchte, so kann ich doch noch weitere Differenzen mit den v. Lingelsheim'schen Beobachtungen anführen, die mir bei meinen Untersuchungen entgegengetreten sind.

Dies betrifft namentlich das Wachsthum im Gelatinestiche. Da sollte nach obigem Forscher der Streptococcus brevis eine geringe Verflüssigung der Gelatine bewirken [3]. Das habe ich bei meinen Culturen niemals beobachten können. Im Gegentheile wuchs sowohl mein Streptococcus brevis, wie mein longus im Gelatinestiche ganz ebenso, wie der zum Vergleiche angelegte Gelatinestich des Streptococcus pyogenes der Institutssammlung, in der bekannten Weise, wie es übereinstimmend Baumgarten [12], Flügge [9], C. Fraenkel [11], Eisenberg [10], Günther [13] u. v. A. beschrieben haben.

Zeigte sich also auf diesem Nährboden schon kein Unterschied zwischen den beiden verschiedenen Gruppen der Streptokokken, so

konnte ein solcher, in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen von v. Lingelsheim, noch weniger auf Schräg-Agar nachgewiesen werden, wo ebenfalls beide Varietäten genau dasselbe Wachsthum zeigten, wie der Streptococcus pyogenes der Sammlung.

Auf Kartoffeln gelang mir keinerlei Züchtung; weder von meinem brevis, noch von meinem longus, noch auch vom Streptococcus pyogenes der Sammlung. Das letztere entspricht den Beobachtungen v. Lingelsheim's, hingegen hätte mein Streptococcus brevis wachsen sollen, da ja „die Kartoffel gerade für den Streptococcus brevis ein ausgezeichneter Nährboden sei". Obwohl ich von Bouillon, von Gelatine und von Schräg-Agar auf die Kartoffel zu wiederholten Malen impfte, gedieh mein Streptococcus brevis indessen nicht. Ich glaube, dass diese Differenz des Verhaltens mehr auf gewisse chemische Verschiedenheiten der betreffenden Kartoffeln* zurückzuführen ist, als von etwaigen Verschiedenheiten der beiden „Streptococci breves" abhängen dürfte.

Soweit die culturellen Eigenschaften meiner aus faulendem Schweineblute in Reinculturen gezüchteten Streptokokken, deren Verhalten also sowohl morphologisch, wie culturell (wenn man von der Trübung der NaOH-Bouillon durch meinen brevis, als nebensächlich, absieht) sich vollständig mit demjenigen des Streptococcus pyogenes deckt.

Was nun die Frage nach den pathogenen Eigenschaften derselben betrifft, so dienten mir dazu die Thierversuche, die ich nach der Empfehlung von Günther [14] an weissen Mäusen und ebensolchen Kaninchen ausführte.

Ich benutzte dabei nur ganz frisch angelegte Bouillonculturen und zwar, der besseren Unterscheidung wegen, solche, denen vorher in der oben beschriebenen Weise etwas Natronlauge zugesetzt worden war und die nie älter als 2 Tage (gewöhnlich $1^1/_2$ Tag alt) waren. Ich injicirte $^1/_2$ bis 1 ganze Pravaz'sche Spritze, bei den Mäusen theils unter die Rückenhaut, theils intraperitoneal, bei Kaninchen theils subcutan ins Ohr, theils intravenös in eine Ohrvene.

Ich konnte nun bei diesen Impfungen, und zwar mit beiden Arten meiner Streptokokken, trotz mehrfacher Versuche übereinstimmend weder am Kaninchenohre ein typisches Erysipel, noch bei den Mäusen irgend welche bedeutendere Erkrankung erzeugen. Wiewohl einige Kaninchen am 9., 25., 27. Tage nach der Impfung starben, konnte doch durch die Section keine auf Streptokokkeninvasion zurückzuführende Veränderung irgend eines Organes nachgewiesen werden. Ebenso wenig gelang es gewöhnlich (1 Ausnahme s. unt.), aus dem Blute des Herzens,

* Dieselbe Ansicht hat auch schon Czaplewski gelegentlich eines Referates über die F. Marot'sche Arbeit geäussert.

der Leber, der Milz und der vena cava inferior, oder aus seröser Flüssigkeit vom Peritoneum Streptokokken zu züchten. Desgleichen konnten auch gewöhnlich (1 Ausnahme s. unt.) in den von Herz-, Milz-, Leber- und venae cavae inferioris-Blute oder von der Peritonealflüssigkeit angelegten directen Deckglaspräparaten keine Streptokokken nachgewiesen werden.

Ganz denselben negativen Befund erhielt ich bei einigen weissen Mäusen, die am 6. Tage nach der Impfung starben, so dass die Todesursache aller dieser Thiere wohl zweifellos nicht in der Infection mit Streptokokken zu suchen war.

Andere geimpfte Thiere, und zwar Kaninchen, wie Mäuse, waren nach 3 und 4 Wochen noch am Leben und zeigten während der ganzen Zeit nicht die geringste Spur einer Allgemeinerkrankung.

Selbst die betreffenden Impfstellen sowohl am Kaninchenohre, wie am Rücken oder Bauche der Mäuse wiesen keine pathologischen Veränderungen auf (1 Ausnahme s. unt.).

Nur 2 Ausnahmen dieser „Regel" traten mir entgegen: ein weisses Kaninchen, welches mit $^1/_2$ Pravaz'schen Spritze einer $1^1/_2$tägigen Bouilloncultur meines Streptococcus longus subcutan ins linke Ohr geimpft war, starb am 27. Tage, ohne dass ich trotz täglicher Beobachtung von Anfang an ein typisches Erysipel, wie ich ein solches beispielsweise durch den Streptococcus pyogenes der Sammlung an einem anderen Kaninchen erzeugt hatte, hätte constatiren können. Der Sectionsbefund war folgender:

An der Einstichstelle am linken Ohre ein kleines Abscesschen mit eingedicktem Eiter, dessen Deckglaspräparat das Vorhandensein reichlichster Diplo- und Einzelkokken, sowie kurzer Kettchen bis zu 4 Gliedern aufweist; die davon angelegten Schräg-Agarculturen zeigen nach 2 Tagen typisches Streptokokkenwachsthum, ebenso ein von ihnen wiederum zur Controle angelegter Gelatinestich.

An den inneren Organen des Thieres keinerlei auffallende Veränderungen. Die vom Blute der Milz, des Herzens, der Leber, der Lunge und der vena cava inferior angefertigten Deckglaspräparate zeigen keinerlei mikrobielle Elemente; die von eben diesen Punkten angelegten Schräg-Agarculturen sind nach 8 Tagen noch steril.

Der zweite Ausnahmefall betrifft eine mit einer vollen Pravaz'schen Spritze einer $1^1/_2$tägigen brevis-Cultur intraperitoneal geimpfte weisse Maus.

Das Thierchen starb nach $4^1/_2$ Tagen. Die Autopsie ergab gleichfalls keinerlei auf Streptokokkeninvasion zurückzuführende Veränderung innerer Organe. Keine Peritonitis. Doch zeigten ebensowohl die von der Peritonealflüssigkeit, wie von Milz- und Herzblut angefertigten

Deckglaspräparate reichliche Diplo- und Einzelkokken, wie auch die von denselben Flüssigkeiten angelegten Schräg-Agar-Culturen ein typisches Streptokokkenwachsthum erkennen liessen, welches dann auch die von diesen Schräg-Agarculturen zur Probe angelegten Gelatinestiche in entsprechender Form wiedergaben.

Ziehen wir nun aus all dem Gesagten den Schluss, so war es mir gelungen, aus faulendem Schweineblute Streptokokken in Reinculturen zu züchten, die betreffs ihres morphologischen und culturellen Verhaltens in keiner Weise von dem Streptococcus pyogenes abweichen, hinsichtlich der Virulenz (Thierpathogenität) jedoch demselben nicht gleichkamen.

Aus diesem letzteren Umstand lässt sich aber um so weniger auf eine Artverschiedenheit zwischen den Streptokokken des faulenden Blutes und dem Streptococcus pyogenes resp. erysipelatis schliessen, als gerade auch bei dem letztgenannten Mikroorganismus die Virulenz eine der wandelbarsten Eigenschaften ist. Dass die Fäulniss als ein die Virulenz abschwächendes Agens wirken kann, ist durch zahlreiche Beobachtungen erwiesen. Hierzu kommt noch, dass man gerade bei den Streptokokken in sehr klarer Weise hat feststellen können, dass sich der Grad der Thierpathogenität nicht mit der Virulenz für den Menschen zu decken braucht (Petruschky [16]).

Ich bedauere lebhaft, aus äusseren Gründen der Frage nach einer etwaigen Virulenzsteigerung meiner Culturen, vielleicht durch Zusammenverimpfen mit dem Bacillus pyocyaneus oder mit Cholerabacterien nach dem Vorgange Turro's [17] oder etwa durch mehrmaliges Passiren durch den Thierkörper, auf welchem Wege bekanntlich Burginsky [18] eine bedeutende Virulenzerhöhung des Stophylococcus pyogenes, Petruschky [19] eine solche des Streptococcus pyogenes erzielte, nicht haben näher treten zu können. Lässt man die Identität der von mir aus faulendem Blute gezüchteten Streptokokken mit dem Streptococcus pyogenes zu, so erhält durch meine Beobachtungen die eingangs erwähnte praktische Erfahrung Billroth's eine bacteriologische Erklärung. Wenn sich in mit Blut vermischtem Wundsecret pyogene Streptokokken ansiedeln und entwickeln, so können dieselben alsbald eine Infection vermitteln, noch ehe es zu jenen tiefergreifenden fauligen Zersetzungen der Secrete gekommen ist, die eine Herabsetzung bis Aufhebung der Virulenz herbeizuführen geeignet sind.

Literaturverzeichniss.

1) von Lingelsheim, Experimentelle Untersuchungen über morphologische, culturelle und pathogene Eigenschaften verschiedener Streptokokken: Zeitschr. f. Hygiene Bd. X, 1891, p. 342 unten.
2) Ibidem p. 336.
3) Ibidem p. 349.
4) Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde Bd. XV, 1894, p. 839.
5) Ibidem p. 317 ff.
6) Ibidem p. 761 ff.
7) Knorr, Experimentelle Untersuchungen über den Streptococcus longus: Zeitschr. f. Hygiene Bd. XIII, p. 467.
8) Behring, Untersuchungsergebnisse betreffend den Streptococcus longus: Centralbl. f. Bacter. Bd. XII, p. 193.
9) Flügge, Die Mikroorganismen. 2. Auflage, p. 150. Leipzig, Vogel.
10) Eisenberg, Bacteriologische Diagnostik. 3. Auflage, p. 225. Hamburg, Voss.
11) Fraenkel, Carl, Grundriss der Bacterienkunde. 3. Auflage, p. 434. Berlin, Hirschwald.
12) Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie p. 225 u. 235. Braunschweig 1890, Bruhn.
13) Günther, Einführung in das Studium der Bacteriologie. 4. Auflage, p. 374. Leipzig 1895, Thieme.
14) Ibidem p. 383.
15) Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie p. 383. Braunschweig 1890, Bruhn.
16) Kurth: Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. VII, 1891, Heft 2 u. 3.
17) Petruschky, J., Untersuchungen über Infection mit pyogenen Kokken II: Zeitschr. f. Hygiene Bd. XVIII, 1894, p. 413.
18) Centralbl. f. Bacter. Bd. XVII, 1895, No. 24 u. 25.
19) Burginsky, Ueber die pathogene Wirkung des Staphylococcus aureus auf einige Thiere: Arbeiten a. d. patholog. Institut zu Tübingen Bd. I, p. 63. Braunschweig, Bruhn.
20) Petruschky, J., Untersuchungen über Infection mit pyogenen Kokken I: Zeitschr. f. Hygiene Bd. XVII, 1894, p. 59.